



TITLE:

固定繃帶ニ因スル筋萎縮ノ成因ニ 關スル實驗的研究

AUTHOR(S):

岩田, 清臣

CITATION:

岩田, 清臣. 固定繃帶ニ因スル筋萎縮ノ成因ニ關スル實驗的研究. 日本外科宝函 1926, 3(6): 1091-1106

ISSUE DATE:

1926-11-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/200008>

RIGHT:

日本外科寶函 第三卷 第六號

原 著

固定繃帶ニ因スル筋萎縮ノ成因ニ關スル實驗的研究

Experimentelle Untersuchungen über die Entstehungsursachen der Muskelatrophie nach feststellenden Veränden.

Von Dr. K. IWATA.

[Aus der orthopädischen Klinik der kaiserlichen Universität zu Kyoto (Prof. Dr. Hiromu Ito)]

京都帝國大學醫學部整形外科學教室(指導 伊藤教授)

岩 田 清 臣

緒 論

不動性萎縮ノ一タル固定繃帶裝用後ニ發現シ來ル筋萎縮ハ、該繃帶ノ重量壓迫ニ因スルモノナル可シト想像セラレ、固定繃帶後ニハ毎常筋萎縮ヲ起ストノミ知ラレタリ。然ルニ、A. W. Meyer氏(1922)ハ該筋萎縮ハ筋緊張ノ亢進或ハ減退ニヨリ支配セラル、モノトナシ、中等度ニ筋ヲ伸展シテ固定スレバ緊張低下シテ筋ハ肥大シ、之ニ反シ弛緩セシメテ固定スレバ緊張亢進シテ萎縮シ、從ツテ脊髓後根ヲ切斷シ緊張ヲ低下セシメテ固定スルニ筋ハ萎縮セズト云ヒ、Frohse氏ハ組織學的ニ是ヲ證明セリ。更ニ氏ノ門下 Müller氏ハ、伸展シテ固定セル筋ノ「クレアチン」量ハ對照側ト殆ド其ノ差異ヲ

見ザルニ反シ、弛緩セシメテ固定セル筋ニハ著明ナル筋「クレアチン」量増加ヲ認メタリト。斯クノ如ク氏ハ、組織學的並ニ化學的檢査ト相俟チテ局所性筋萎縮ニ對スル緊張説「TonusTheorie」ヲ唱導セリ。實ニ同氏ノ學說ハ廣汎精緻ニシテ、疑フ餘地ナキガ如ク、吾人ノ指摘ヲ許サバルニ似タリ。

一、實驗方法

「ギプス」綑帶ヲ以テ犬或ハ家兎ノ健康ナル肢體ノ屈伸兩側ノ筋簇ヲ種々ナル程度ニ伸展又ハ弛緩セシメテ、固定シ或ハ脊髓後根切除後ニ於テ同様ニ固定セリ。「ギプス」綑帶施行ノ注意ニ至リテハ、余ノ固定綑帶ニ因スル筋攣縮ノ實驗的研究(第一回報告)ニ於テ詳述セル所ナルヲ以テ茲ニ贅セズ。

固定後一定時日ヲ經過シタルモノハ、左ノ方法ヲ以テ筋ヲ秤量セリ。コレ筋重量ノ減少ハ筋萎縮ノ重要ナル目標トナルヲ以テナリ。

筋ノ秤量方法。脫血死亡セシメタル後、清潔ニ皮ヲ剝ギ、筋ノ起始附着兩點ヲ離斷シ、筋膜脂肪及ビ神經血管ノ如キモノヲ可及的除去シ「シャーレ」ニ容レテ、乾燥ヲ防ギツ、天秤(感量一珉)ヲ以テ秤量セリ。然ル後直チニ一〇%「フオルマリ」液ニテ固定セリ。

上述ノ如クシテ得タル固定側並ニ非固定側ノ筋ヲ同一箇所ニ於テ橫斷或ハ縱斷シテ「ツェロイデン」包埋法ニヨリ切片ヲ作り、「エオヂン、ヘマトキシリン」ニ重染色ヲ行ヒ、必要ニ應ジテ Van-Gieson 氏結締組織染色、及ビ「ズダン」III脂肪染色ヲ試ミタリ。

而シテ秤量ヲ行ヒタル筋ハ前肢ニアリテハ、二頭膊筋、三頭膊筋、前膊伸筋簇(全部)及ビ前膊屈筋簇(全部)、後肢ニアリテハ四頭股筋、大腿屈筋簇(半腱樣筋、二頭股筋)、下腿伸筋簇(前脛骨筋、長伸趾筋)及ビ腓腸筋ナリ。

而シテ兩側筋簇ノ生理的乃至實驗的誤差ハ次ノ如シ。

第 一 例 犬 3.550

秤 量 筋 名	左右側筋 重量(瓦)	誤 差 (瓦)	誤 差 (%)
二 頭 膊 筋	3.12(右) 3.11(左)	0.01	0.32
三 頭 膊 筋	16.27 16.03	0.24	1.48
前膊伸筋簇	2.81 2.76	0.05	1.78
前膊伸筋簇	5.77 5.86	0.09	1.56
四 頭 股 筋	54.98 55.61	0.63	1.15
大腿屈筋簇	82.94 82.76	0.18	0.22
下腿伸筋簇	8.55 8.64	0.09	1.05
腓 腸 筋	18.72 18.55	0.17	0.90
平 均	24.15 24.17	0.18	1.06

第 二 例 犬 8.110

秤 量 筋 名	左右側筋 重量(瓦)	誤 差 (瓦)	誤 差 (%)
二 頭 膊 筋	7.81 7.79	0.02	0.25
三 頭 膊 筋	60.98 60.86	0.12	0.20
前膊伸筋簇	9.13 9.25	0.12	1.31
前膊伸筋簇	20.93 20.55	0.38	1.82
四 頭 股 筋	70.02 70.14	0.12	0.17
大腿屈筋簇	69.73 69.87	0.14	0.20
下腿伸筋簇	13.42 13.21	0.21	1.56
腓 腸 筋	23.66 23.46	0.20	0.84
平 均	34.45 34.48	0.16	0.79

第 三 例 家兔 1.410

秤 量 筋 名	左右側筋 重量(瓦)	誤 差 (瓦)	誤 差 (%)
二 頭 膊 筋	1.31 1.35	0.04	3.05
三 頭 膊 筋	7.11 7.05	0.14	1.97
前膊伸筋簇	1.34 1.35	0.01	0.75
前膊伸筋簇	3.64 3.42	0.18	4.95
四 頭 股 筋	23.56 23.79	0.23	0.98
大腿屈筋簇	31.57 31.79	0.22	0.69
下腿伸筋簇	2.74 2.72	0.02	0.73
腓 腸 筋	8.29 8.57	0.28	3.41
平 均	9.95 10.01	0.14	2.07

第 四 例 家兔 2.410

秤 量 筋 名	左右側筋 重量(瓦)	誤 差 (瓦)	誤 差 (%)
二 頭 膊 筋	1.75 1.79	0.04	2.28
三 頭 膊 筋	9.13 9.39	0.26	2.84
前膊伸筋簇	1.76 1.77	0.01	0.57
前膊伸筋簇	4.17 4.13	0.04	0.97
四 頭 股 筋	29.72 29.52	0.20	0.67
大腿屈筋簇	45.54 45.33	0.21	0.46
下腿伸筋簇	3.79 3.87	0.08	2.07
腓 腸 筋	11.09 11.11	0.02	0.18
平 均	13.37 13.36	0.11	1.26

第五例 家兔 1.810

秤量筋名	左右側筋重量(瓦)	誤差(瓦)	誤差(%)
二頭膊筋	1.72 1.75	0.03	1.74
三頭膊筋	9.57 9.73	0.16	1.63
前膊伸筋簇	1.92 1.93	0.01	0.52
前膊伸筋簇	4.03 4.11	0.08	1.99
四頭股筋	41.27 41.44	0.17	0.41
大腿屈筋簇	43.66 43.84	0.18	0.41
下腿伸筋簇	3.99 4.04	0.05	1.25
腓腸筋	11.67 11.64	0.03	0.26
平均	14.73 14.81	0.09	1.03

左右側ノ筋重量ノ實驗的誤差ハ飯島氏ハ一%ヲ出ヅルコトナシト云ヒ、吉富氏亦一%ヲ以テ誤差ノ範圍トセリ余ノ計測セシ所ニ依レバ、平均最小〇・七九%、最大二〇七%ノ誤差ナルヲ以テ一%内外ト見做シテ大過無カル可シ。

二、實驗記錄

(1) 前肢及び後肢固定實驗例

第一例 家兔 1.310 右側前肢ヲ後方ニ向テ肘關節ニ於テ強ク伸展シ、手肘關節ニテ輕度ニ屈曲シ右側々胸部ニハ日間固定

筋名	固定位置	兩側筋重量(Gr)	差異(Gr)	差異(%)	觸診及組織學的所見
二頭膊筋	健康側過度伸展	1.38 1.15	-0.23	-16.67	(以下コノ欄ノ記載ハ固定例ノ所見ナリ。) 萎縮性ニ傾ル。腹大筋纖維間ニ廣汎ニ豆ルル著明ナル筋核増殖アリテ筋核カ筋纖維ヲ充塞スモノアリ。又ハ微小ナル筋纖維ニ多數ノ増殖筋核ヲ認ムルモノアリ。コノ部ニハ脂肪變性並ニ結締組織ノ増殖アリテ一部分ニ少數ノ嗜好性細胞在リ。カ、ハル筋核増殖部ノ中央ニ島狀ニ模紋ヲ有スル筋纖維散在ス。コノ部ヲ固ム筋纖維ニハ空胞形成、顆粒狀ニ破壞セルモノト肥大筋纖維ニ錯綜ス。
三頭膊筋	健康側側緩	7.95 5.88	-20.7	-26.04	萎縮性ニ傾ル、一般ニ筋纖維ハ微小ニシテ筋核増殖ス。他ニ特記ス可キ變化ナシ。
前膊伸筋簇	健康側中等度伸展	1.53 1.98	+0.45	+29.41	筋腹ハ容積増加シ彈力性硬ナリ。筋纖維ノ横斷面ハ圓形ヲ呈シ、一部ニハ筋核増加シテ模紋ヲ失ヒ少數ノ嗜好性細胞浸潤ス。
前膊屈筋簇	健康側側緩	2.12 2.86	-0.26	-8.33	少シク萎縮性ニシテ、筋纖維頗ル減少シ筋核増殖ス。

第二例 家兎 2.420 右側前肢ヲ前方ニ向テ伸展シ、肘關節ニ於テ輕ク亦伸展シ、手腕關節ヲ稍屈曲シテ十日間固定ス

筋 名	固 定 位 置	兩側筋重量 (Gr.)	差 異 (Gr.)	差異(%)	觸 診 及 ビ 組 織 學 的 所 見
二頭 膊 筋	健 康 側 中等度伸展	4.24 5.07	+ 0.83	+19.58	筋纖維ハ何レモ肥大性ノモノニシテ、筋核増加セズ。
三頭 膊 筋	健 康 側 中等度伸展	19.72 21.14	+ 1.42	+ 7.20	多數ノ肥大筋纖維ヲ認メ他ニ變化ナシ。
前膊伸筋簇	健 康 側 中等度伸展	2.83 2.92	+ 0.09	+ 3.18	肥大性筋纖維ヲ認メ萎縮ノ像ナシ。
前膊屈筋簇	健 康 側 緩 弛	7.36 7.12	- 0.24	- 3.26	狭小ナル筋纖維間ニ多數ノ正常ナルモノヲ認メ筋核増殖セリ。

第三例 犬 7.120 右前肢ヲ各關節ニ於テ強ク屈曲シテ十二日間固定

筋 名	固 定 位 置	兩側筋重量 (Gr.)	差 異 (Gr.)	差異(%)	觸 診 及 ビ 組 織 學 的 所 見
二頭 膊 筋	健 康 側 緩 弛	6.52 5.15	- 1.37	-21.01	外部ヨリ稍其ノ容積減少シテ觸レ殆ト線テノ筋纖維ハ狭小ニシテ、變形又ハ濃染セル増殖核多クシテ、其ノ間ニ正常筋纖維介在シ横紋ハ何レモ明瞭ナリ。
三頭 膊 筋	健 康 側 緩 弛	73.79 66.32	- 7.47	-10.12	萎縮性ニ觸レ、筋纖維ハ何レモ狭小ニシテ核増加ス。
前膊伸筋簇	健 康 側 過度伸展	8.95 7.87	- 1.08	-12.07	萎縮性ニシテ、一般ニ筋纖維ノ幅員減少シ一部ニハ肥大性筋纖維ヲ孤立性ニ認ム。カハル肥大性筋纖維ノ多數ニ存在スル部ニ増殖核ヲ以テ充サレタル筋纖維ヲ介在ス。又腐壞ニ因ケルモノ及ビ斷筋ヲ形成セルモノアリ。
前膊屈筋簇	健 康 側 緩 弛	24.69 18.92	- 6.67	-27.01	明クニ萎縮性ニシテ筋纖維ハ狭小ニシテ筋膜ニ接シテ一部分ニ正常ナル筋纖維ヲ認ム。

第四例 家兎 1.520 右側前肢ヲ前方ニ向テ少シク伸展シ、肘關節ニテ僅リニ伸展シ手腕關節ニテ屈曲シテ十二日間固定

筋 名	固 定 位 置	兩側筋重量 (gr.)	差 異 (gr.)	差 異 (%)	觸 診 及 ビ 組 織 學 的 所 見
二頭 膊 筋	健 康 側 中等度伸展	1.59 1.62	+ 0.03	+ 1.89	觸診上對照側ニ比シ變化ヲ認メズ。正常ナル筋纖維間ニ肥大性ノモノ散在性ニ存在シテ特ニ筋腹ニ接近シテ肥大性ノモノ多數ナリ。
三頭 膊 筋	健 康 側 中等度伸展	7.44 8.76	+ 1.32	+ 16.74	弾力性硬ニシテ容積ヲ増加セルガ如ク觸シ、其ノ色澤ハ他側ニ比シ淡シ。浮腫等ハ全ク認メズ。筋腹ニ接近シテ筋斷面圓形ナル肥大性筋纖維多數ニ存在シ一部ニハ筋核増殖シテ筋管ヲ充スニ至ルモノアリ。コノ部ニ接近セル筋纖維ハ特ニ肥大ス。空胞ヲ形成シテ横紋不明ナルモノモ少數ニ認メララル。
前膊伸筋族	健 康 側 中等度伸展	1.55 1.77	+ 0.02	+ 1.14	觸診上特記ス可キ變化ナシ。萎縮ノ像ナク正常ナル筋纖維間ニ肥大性ノモノヲ混在ス。
前膊屈筋族	健 康 側 弛 緩	3.31 3.31	0	0	狭小ナル筋纖維ト正常ナル幅員ヲ有スルモノトヨリ成ルモノ一部分ニアリテ増殖核核ヲ以テ筋纖維ヲ充シカハ、ル筋纖維ハ相隣接ス。筋核増殖部ニ接近セル筋纖維モ多クハ横紋ヲ失ヘリ。筋間結締組織増殖ス。

第五例 家兎 1.540 右側前肢ヲ前方ニ向テ強ク伸展シ肘關節ニ於テ輕度ニ伸展シ手腕關節ニテ稍屈曲シ十二日間固定

筋 名	固 定 位 置	兩側筋重量 (gr.)	差 異 (gr.)	差 異 (%)	觸 診 及 ビ 組 織 學 的 所 見
二頭 膊 筋	健 康 側 中等度伸展	1.56 1.32	+ 0.06	+ 4.76	弾力性硬ニシテ容積ヲ増加セリ。一腹ニ肥大性筋纖維ニシテ少數ノ筋核増加セルモノヲ認メタリ。
三頭 膊 筋	健 康 側 過度伸展	5.73 5.62	- 0.11	- 1.92	其ノ硬度柔軟ニシテ容積亦減少ス。筋纖維狭小ニシテ其ノ間ニ「エオザン」ニ滲染スル肥大性ノモノ介在ス。核増殖ヲ缺ク。
前膊伸筋族	健 康 側 中等度伸展	1.25 1.59	+ 0.34	+ 2.72	多數ノ肥大筋纖維アリテ少數ノモノニハ筋核増殖セリ。
前膊屈筋族	健 康 側 弛 緩	3.25 3.21	- 0.04	- 1.25	何レモ其ノ幅員ノ狭ク筋核増加ノ傾向アリテ筋腹ニ接近シテ筋核増殖又ハ斷端ヲ形成セルモノアリ。

第六例 犬 3.100右側後肢ヲ前方ニ向テ伸展シ足關節ヲ屈曲シ七日間固定

筋 名	固 定 位 置	兩側筋重量 (Gr.)	差 (Gr.)	差異 (%)	觸 診 及 ビ 組 織 學 的 所 見
四 頭 股 筋	健 康 側 緩 側	12.35 9.04	- 3.31	-25.19	著明ニ容積ヲ減少セリ。筋纖維ハ狭小ニシテ筋核増殖ス。筋膜直下ニ正常ナル筋纖維ノ少数及ビ肥大筋纖維ヲ稀ニ見ル。
大腿屈筋	健 康 側 中等度伸展	9.81 11.82	+ 2.01	+17.01	容積ヲ増加シ彈力性硬ニ觸ル。肥大性筋纖維多クシテ稀ニ核増加シ横紋不明ナルモノヲ見ル。
下腿伸筋	健 康 側 中等度伸展	2.17 2.79	+ 0.62	+22.62	肥大性ニ觸ル、其ノ硬度硬シ肥大性ノ筋纖維ノミニシテ筋核増加セズ。
腓 腸 筋	健 康 側 緩 側	3.29 2.48	- 0.81	-24.92	容積ヲ減少ス。狭小ナル筋纖維ノミニシテ筋核増加セリ。

第七例 家兎 2.780 右側後肢ヲ後方ニ向テ伸展シ、膝及ビ足兩關節ヲ少シク屈曲シテ八日間固定

筋 名	固 定 位 置	兩側筋重量 (Gr.)	差 (Gr.)	差異 (%)	觸 診 及 ビ 組 織 學 的 所 見
四 頭 股 筋	健 康 側 中等度伸展	30.73 32.05	+ 1.32	+ 4.30	容積ヲ増加シ硬ク觸レタリ。肥大性筋纖維間ニ核増殖又ハ崩壊ニ傾ケル筋纖維平等ニ分布ス。一部ノモノニハ空胞形成ヲ認ム。
大腿屈筋	健 康 側 緩 側	43.52 40.51	+ 3.01	- 6.92	觸ルハニ萎縮性ナリ。横斷面多角形又ハ三角形ノ萎縮性ノ筋纖維ニシテ核増加ヲ見ルモノアリ。増殖核ハ變形又ハ構造不明瞭ナルモノ多シ。
下腿伸筋	健 康 側 中等度伸展	9.55 11.22	- 1.17	+17.50	容積ヲ増加シ硬度稍硬シ。一部分ニ萎縮ノ像アリテ稀ニ空胞ヲ形成スルモノアリ。
腓 腸 筋	側 康 側 緩 側	23.54 19.32	- 4.32	-18.27	觸診上萎縮性ナリ。一般ニ筋纖維狭小筋核増殖シ一部ニ於テハ比較的多クノ正常筋纖維ヲ認ム。

第八例 犬 4.500 右側後肢ヲ後方ニ伸展シテ四頭股筋ヲ強ク伸展シ膝及ビ足兩關節ヲ強ク屈曲シテ九日間固定

筋 名	固 定 位 置	兩側筋重量 (gr.)	差 異 (tr.)	差異 (%)	觸 診 及 ビ 組 織 學 的 所 見
四 頭 股 筋	健 康 側 過度伸度	32.17 28.09	— 3.18	— 9.89	其ノ容積ヲ減少ス。狭小ナル筋纖維ニ筋核増加シ點々トシテ肥大性筋纖維ヲ認ム。
大腿屈筋簇	健 康 側 緩	30.64 25.02	— 5.62	— 18.34	觸診上萎縮性ニシテ柔軟ナリ。狭小ナル筋纖維ニシテ核増殖シ、其ノ間ニ正常ノ輪狀有スル筋纖維ヲ散在性ニ見ル。
下腿伸筋簇	健 康 側 中等度伸度	6.05 6.25	+ 0.20	+ 3.30	硬度ハ稍硬ク肥大性ナリ。筋ノ周邊ニハ肥大筋纖維ノミヲ認ムルモ中央ニハ狭小ナル筋纖維ナリ。
腓 腸 筋	健 康 側 緩	9.83 7.48	— 2.35	— 23.00	容積ヲ明カニ減少シ筋核増加シ筋纖維狭小ナリ。

第九例 家兎 2,960 前例ト同様ニ十四日間固定

筋 名	固 定 位 置	兩側筋重量 (tr.)	差 異 (tr.)	差異 (%)	觸 診 及 ビ 組 織 學 的 所 見
四 頭 股 筋	健 康 側 過度伸度	28.82 26.94	— 1.88	— 6.29	少シク容積ヲ減少セルカ如シ。筋核増加シ其ノ幅員ハ中央部ハ狭小ナレ共周邊ハ却テ肥大性ニ傾ク
大腿屈筋簇	健 康 側 緩	27.46 23.34	— 4.12	— 11.36	觸診上萎縮性ナリ。筋纖維ハ何レモ狭小ニシテ筋核増加セリ。
下腿伸筋簇	健 康 側 中等度伸度	8.83 13.11	+ 4.28	+ 48.46	他側ニ比シ著シク其ノ容積ヲ増加シ筋膜ハ強力性硬ナリ。筋纖維ハ横斷面圓形ニシテ殊ニ筋ノ周邊部ニ著明ナリ。筋纖維間ノ間隙少シ。筋核増加及ビ結締織ノ増殖ヲ認メズ
腓 腸 筋	健 康 側 緩	11.39 9.38	— 2.01	— 17.65	容積減少ス。筋纖維狭小ニシテ増殖筋核ハ濃染ス。

第十例 犬 5,500 右側後肢ヲ後方ニ伸展シ膝關節ニテ屈曲シテ十四日間固定

筋 名	固 定 位 置	兩側筋重量 (gr.)	差 異 (tr.)	差異 (%)	觸 診 及 ビ 組 織 學 的 所 見
-----	---------	-------------	-----------	--------	---------------------

四頭筋筋	健康側 過度伸展	42.26 42.65	+ 0.39	+ 0.92	筋力、柔軟化ナシ。少數ノ狭小ナル筋纖維ヲ一方ニ集テ肥人性ノモノヲ認ム。
大腿筋筋	健康側 側綫	28.73 28.21	- 5.52	- 19.21	著明ニ容積ノ減少セリ何レモ筋纖維ハ狭小ニシテ筋間結締組織增加ヲ筋核モ亦増殖ス
下腿伸筋筋	健康側 中等度伸展	5.28 6.12	+ 0.84	+ 15.91	肥大性ニ觸レ容積増加ス。多數ノ肥大性筋纖維ヲ認メ核増殖ナシ。
腓腸筋	健康側 側綫	15.35 7.61	- 7.74	- 50.49	狭シク容積ヲ減少シ柔軟ナリ。筋纖維ハ回レモ狭小ニシテ僅カニ正常筋纖維散在ス。筋核著明ニ増加シ筋間結締組織モ亦増殖セリ。

實驗成績總括

健康ナル家兎或ハ犬ニ於ケル四肢ノ兩側筋簇重量ノ實驗的誤差ハ平均一%以内ナルコトヲ知レリ。然ルニ肢體ヲ屈曲シテ、種々ナル程度ニ筋ヲ伸展或ハ弛緩セシメテ固定シタルニ上述ノ如ク固定側並ニ非固定側間ノ筋重量ニ甚シキ差異ヲ來セリ。

第一例ニアリテハ二頭膊筋ハ八日間過度ニ伸展固定セラレテ同名對照側筋ニ比シ一六・六七%ノ重量減少シ、廣汎ナル筋核増殖、一部ニハ少許ノ出血ヲ認メ、肥大性筋纖維散在性ニ存在セリ。弛緩固定セル三頭膊筋及ビ前膊屈筋簇ハ筋纖維細小、筋核増加セリ。然ルニ中等度ニ伸展固定セラレタル前膊伸筋簇ノミハ觸診上容積増加、彈力性硬ニシテ筋纖維ノ多クハ肥大性ニシテ一部分ニ萎縮及ビ僅微ノ細胞浸潤アルモ浮腫等ハ全然之ヲ見ズ。第二例ハ伸側ノ筋簇及ビ三頭膊筋ヲ中等度ニ伸展固定シタルニ、程度ニハ多少アレ共何レモ筋重量ハ著シク増加シ、組織學的ニモ肥大ヲ證明シ、之ニ反シ弛緩セシメラレタル前膊屈筋ハ萎縮セリ。而シテ斯クノ如ク多數ノ筋ニ肥大ヲ起ス理由ハ余ガ曩キニ固定綑帶ニ因スル筋彎縮ノ實驗的研究(第一回報告)ニ於テ記載セルガ如ク家兎ノ肢體ノ正常位置ハ人體ノ其レニ比シ甚ダ趣ヲ異ニスルヲ以テナリ。即チ前肢ヲ前方ニ適當ニ伸展固定スレバ如上ノ結果ニ到達シ得可キ理ナリ。然レ共犬ニアリテハ習性ニヨリ、四肢ノ正常位置ハ人體ノ場合ト比較的類似ス。故ニ第三例ニ於テハ、各關節ヲ強ク屈曲シテ固定シタルニ前膊伸筋ハ過度ニ

伸展シ、他ハ何レモ弛緩セラレテ各筋簇トモ著明ニ萎縮セリ。第四例ハ二頭膊筋及ビ前膊伸筋簇ヲ稍伸展固定シタルニ僅カニ肥大シ、三頭膊筋ハ中等度ニ伸展セラレ、甚ダシク重量増加シ組織學的ニモ大部分ニ肥大ヲ認メ、同時ニ一少部分ニハ萎縮ノ像アリ。弛緩固定セシメラレタル前膊屈筋簇ニハ重量ニハ變化ヲ來サバリシモ筋纖維狹小筋核増殖ノ明カナル萎縮像ヲ鏡檢シ得タリ。第五例ハ二頭膊筋及ビ前膊伸筋簇ハ伸展固定ニヨリ稍重量増加シ、組織學的ニ一般ニ肥大筋纖維ヲ認メ僅微ノ筋核増殖アリ。三頭膊筋ハ過度伸展、前膊屈筋簇ハ弛緩シテ固定セラレ僅カ一筋重量減少セルモ組織學的ニハ萎縮ノ像ヲ認メ得タリ。第六例ハ四頭股筋及ビ腓腸筋ハ弛緩固定ニヨリ各々二五・一九%、二四・九二%ノ著シキ筋重量減少ヲ來シ、筋纖維狹小、萎縮性筋核増殖アリ、大腿屈筋及ビ下腿伸筋簇ハ適當ナル伸展ニヨリ著明ニ肥大シ組織學的ニモ亦殆ど全ク肥大性ノ筋纖維ノミヲ見ルモ大腿屈筋ニハ稀ニ筋核増殖セルモノアリ。第七例ニ於テハ中等度伸展ニヨリ固定セル四頭股筋及ビ下腿伸筋簇ハ重量増加シ、肥大性筋纖維ノ多數ヲ認メ、散在性ニ萎縮ニ傾ケル筋纖維存在セリ。大腿屈筋簇及ビ腓腸筋ハ弛緩ニヨリ觸診上縮小シ萎縮像ヲ鏡檢ス。第八例ハ四頭股筋ハ過度伸展、大腿屈筋及ビ腓腸筋ハ弛緩固定ニヨリ、何レモ重量減少シ、組織學的ニ萎縮ヲ呈ス。下腿伸筋ノミハ伸展固定セラレタルヲ以テ一種特有ノ彈力性硬ニシテ多數ノ肥大性筋纖維ヲ證明セリ。第九例ハ前例ト同様ニ固定シ十四日ノ後四頭股筋、大腿屈筋簇及ビ腓腸筋ニハ萎縮ヲ認メ、下腿伸筋簇ノミハ適當ナル中等度伸展ヲ以テ固定セラレ、實ニ四八・四六%ノ筋重量増加シ、組織學的ニモ亦著明ニ肥大ヲ示セリ。第十例モ前二例ト同様ニ固定シ四頭股筋大腿屈筋簇ハ萎縮シ特ニ腓腸筋ハ重量半減セリ。之ニ反シ下腿伸筋ハ伸展ニヨリ重量増加及ビ肥大ヲ鏡檢セリ。

(2)、脊髓後根切斷後固定實驗例

第一例 犬 7.200

右側後肢ニ對スル脊髓後根ヲ切除シテ直チニ同後肢ヲ後方ニ伸展シテ四頭股筋ヲ強ク

伸展シ、膝關節ニテ屈曲シテ四日間固定

筋 名	固 定 位 置	兩側筋重量 (Gr)	差 異 (Gr)	差異 (%)	病 診 及 ビ 組 織 學 的 所 見
四 頭 股 筋	健 康 側 過 度 伸 展	62.03	- 1.60	- 2.54	觸診上認め可き變化ナシ。筋ノ横断面ノ中央ハ正常ナル筋纖維間ニ狭小ナルモノヲ混合シ筋ノ周邊ハ肥大性ノモノヲ認ム。筋核増殖ヲ殆ントナシ。
大腿屈筋簇	健 康 側 弛	78.22	- 3.56	- 4.55	稍萎縮性ニ觸ル。筋纖維ハ一般ニ狭小ニシテ散在性ニ「エオチン」ニ濃染スル正常ノ筋纖維アリ。筋核増殖ス。
下腿伸筋簇	健 康 側 中 等 度 伸 展	10.02 11.42	+ 0.80	+ 7.53	硬度及ビ容積ヲ増加ス。殆ト肥大性ノ筋纖維ノミニシテ核増加ノ傾向ナシ。
腓 腸 筋	健 康 側 弛	24.45 20.75	- 3.70	- 15.13	容積ヲ減少ス。筋纖維ハ狭小、核増殖ス。

第二例 犬 5,200 右側前肢ニ對スル後根ヲ切除シテ同肢ヲ少シク前方ニ伸展シテ肘關節ニテ僅カニ屈曲シテ手腕關節ニテ強ク屈曲シテ五日間固定

筋 名	固 定 位 置	兩側筋重量 (Gr)	差 異 (Gr)	差異 (%)	病 診 及 ビ 組 織 學 的 所 見
二 頭 膊 筋	健 康 側 弛	3.72 3.70	- 0.02	- 0.54	觸診上認め可き變化ナシ。筋纖維ハ大小不同ニシテ「エオチン」ニ濃染セル狭小ナルサルモノヲ多數ニ認メ筋核増加ノ傾向アリ。
三 頭 膊 筋	健 康 側 中 等 度 伸 展	25.82 20.19	+ 3.37	+ 13.05	容積ヲ増加シテ弾力性硬ニ觸知ス。正常ナル幅員ヲ有スル筋纖維間ニ多數ノ肥大性ノモノヲ認ム。
前膊伸筋簇	健 康 側 過 度 伸 展	4.28 4.05	- 0.23	- 5.36	容積ヲ明カニ減少シ筋纖維ハ一般ニ狭小ニシテ核ハ比較的増殖セズ也。肥大性ノモノヲ散在性ニ見ル。
前膊屈筋簇	健 康 側 弛	9.42 9.25	- 0.17	- 1.80	筋纖維狭小、筋核増殖ス。

第三例 犬 6,000 右側後肢ニ對スル後根ヲ切除シテ同後肢ヲ後方ニ伸展シ、肘關節ニテ屈曲シ足關節ハ伸展セル儘ニテ十日間固定

筋 名	固 定 位 置	兩側筋重量 (Gr.)	差 異 (Gr.)	差異(%)	備 考 及 ビ 組 織 學 的 所 見
四 頭 股 筋	健 康 側 中等度伸展	49.52 61.55	+12.03	+24.09	骨格ヲ増加シ體力性傾向アリ。肥大性筋纖維ヨリノミ成ル部アリテ一部分ニハ微小ナル筋纖維ヲ認ム。
大腿屈筋	健 康 側 側 緩	43.77 41.09	- 2.68	- 6.52	一般ニ微小ナル筋纖維ニシテ散在性ニ肥大性筋纖維アリ。
下腿伸筋	健 康 側 過度伸展	出血ヲ認メ カルヲ以テ 秤量セズ			鏡檢セズ。
腓 腸 筋	健 康 側 側 緩	15.97 15.01	- 0.96	- 6.01	一般ニ微小ニシテ筋核増加セル筋纖維アリ。

實驗成績總括

脊髓後根切断後固定ノ場合ニアリテモ第一例ハ弛緩固定セル大腿屈筋腓腸筋ハ著明ニ萎縮シ、四頭股筋ハ過度ニ伸展固定セラレテ亦萎縮ヲ來シ下腿伸筋ハ適當ナル伸展ノ下ニ固定セラレテ肥大セリ、第二例ニアリテハ二頭膊筋及ビ前膊屈筋ハ弛緩固定ニヨリ僅カニ萎縮シ、前膊伸筋過度ノ伸展固定ニヨリ亦萎縮セリ。中等度ノ伸展固定セラレタル三頭膊筋ハ著明ニ肥大シタリ。第三例ハ大腿屈筋及ビ腓腸筋ハ弛緩セラレテ固定シタルニ萎縮著明ニシテ、四頭股筋ハ中等度ノ伸展固定ニヨリ著シク肥大ナリ。

三、考 按

前掲ノ實驗成績ヲ一括シテ簡記スレバ次ノ如シ。筋ヲ弛緩又ハ過度ニ伸展シテ固定スレバ筋ハ速カニ萎縮シ、中等度ニ伸展シテ固定スレバ著明ナル筋重量ノ増加ヲ來シ、脊髓後根切断後固定ニアリテモコノ關係ハ同様ニシテ弛緩或ハ過度ニ伸展シテ固定スレバ筋ハ亦萎縮セリ。即チ反射弓ノ遮斷ハ筋萎縮ヲ防遏スルコト無カリキ。而シテ筋重量ノ増減ト其ノ伸縮狀態トノ關係ハ甚ダ微妙ニシテ伸展ガ少シク其ノ度ヲ過グル時ハ萎縮シ適當ナル一定ノ伸展固定ノミハ肥大ヲ起シ

タリ。肥大ト伸展ノ程度トノ關係ニ至リテモ毎常一定ノ比例ヲ以テ増加スルモノニ非ズシテ豫期ノ肥大ヲ起サシムル目的ニ或ル伸展ヲ加フルトモ期待セザル著シキ肥大ヲ起シ、或ハ之ニ反シテ却テ肥大ノ程度僅小ナルコトアリ。然レ共余ハ確然ト伸展ヲ過度及ビ中等度トノ二大別ヲナシ、前者ハ萎縮後者ハ肥大ヲ起シ得ルモノナルヲ知レリ。而シテ筋ヲ弛緩固定セシメタル場合ニモ原因結果ハ必ズシモ並行スルモノニハ非ザルモ例外ナク萎縮ヲ來セリ。

容積増加セル筋ハ *Froboese* 氏ノ組織學的研究ニ依レバ、筋間結締組織ノ増殖及ビ筋核増殖等ノ萎縮ノ像ナク肥大性筋纖維ノミナリト稱スルモ余ノ組織學の所見ハ必ズシモ然ラズ。實驗例ニ於テ叙述セルガ如ク、重量増加セル筋ノ殆ド全數ハ肥大性筋纖維ヨリノミ構成セラル、モ少數ノモノハ著明ナル肥大ノ傍ラ僅微ノ萎縮アリテ時ニ甚シキ萎縮性筋核増殖或ハ筋纖維崩壞ヲ伴ヘルモノアリ。即チ肥大筋ト稱スルモノハ總テ肥大性筋纖維ヨリ成ルモノニ非ズシテ萎縮ノ像ヲ伴フモノアリ。而シテカ、ル適當ナル伸展ニ因スル肥大ハ *Mayou* 氏ニ依レバ筋伸展ハ緊張减退ヲ惹起スル(*inussen*)ニ基因スルモノトナシ、*Engel* 氏ノ筋「クレチアン」定量ノ成績亦之ヲ支持シ緊張說ヲ強調シテ是ヲ説明セリ。從ツテ氏ノ唱フルガ如ク中等度ノ伸展ガ破壞性緊張ニ對シ均衡ヲ保持スルモノトセバ、カ、ル伸展ヲ持續シ居ル間ハ常ニ筋肥大ヲ見ル可キニ拘ラズ余ガ筋「クレチン」測定ニ際シ後肢ノ筋簇ヲ中等度ニ伸展シ二十日ノ長キニ亘リ固定セルニ該筋ニ於テ萎縮ヲ來シタリ。該萎縮ハ一旦肥大セル後更ニ萎縮セルガ如キ像ヲ呈セリ。是レニ由テ觀レバ如上ノ事實ハ筋ノ伸展ハ一種ノ荷重乃至或ル種ノ刺激トシテ筋自身ニ作用シ脊髓反射ト關係ナク筋性ニ一過性ノ肥大ヲ惹起スルモ不動作ノ下ニ在ル不必要ナル肥大ハ適應現象ノ必然ナル結果トシテ萎縮ヲ招來セシモノナル可シ。然ルニ伸展其ノ度ヲ過グル時ハ却ツテ筋ハ荷重ニ耐エズシテ該伸展ハ筋ニ對シ外傷ノ如ク作用シ、從テ筋ニ崩壞ヲ來サシムルモノニハ非ザルカ。過度伸展ニヨル筋萎縮ノ發現ハ既ニ *Nothnagel* (1885), *Wulstein* (1902), *Kremer* (1902) 諸氏ニヨリ注意セラレタル所ナリ。然リ而シテ筋ヲ弛緩固定セシメタル際ニハ宛モ腱切斷後ニ於ケルガ如ク急速ニ萎縮ヲ起スハ *Meyer* 氏ニ依レバ緊張増進ニ在リトナシ *Engel* 氏ハカ、ル筋ニ「クレチン」増量ヲ證明シタリ。尙肥大ヲ來ス可キ伸展固定ノ場合ニハ緊張低下シ筋「ク

「クレアチン」ハ對照側ニ比シ變化ナキカ或ハ稍減少シ、又著明ナル緊張低下ニヨリ筋萎縮ヲ防遏スル後根切斷ハ甚ダシキ筋又ハ脊髓後根切斷後ニ於テ種々ナル伸縮狀態ニ於テ固定シ筋「クレアチン」定量ヲ行ヒタルニ、²⁾ *Grunevald* 氏ノ成績ト相反スル結果ヲ得タリ。即チ弛緩セシメテ固定スレバ著明ナル筋「クレアチン」減少、之ニ反シ伸展シテ固定スレバ却テ増量ヲ證明シタリ。脊髓後根切斷後ノ筋緊張減退ノ著シキニモ關ラズ、カ、ル筋ヲ種々伸展或ハ弛緩セシメテ固定スレバ筋「クレアチン」増減ハ前者ノ場合ト同様ニシテ且ツ筋緊張ナキ所ニ筋萎縮ヲ認メタリ。從テ固定後ノ筋萎縮ハ筋ノ伸縮狀態如何ト至大ノ關係ヲ有スルモ、コハ *Meyer* 氏ノ緊張說ヲ以テ説明セラル可キモノニ非ズ。

且ツ又 *Grunevald* 氏ノ「ホルモン」說ノ如キハ、一ノ假說ニ過ギシテ吾人ヲ首肯セシムル所無シ。

依ツテ余ハ固定綑帶ニ因スル筋萎縮ノ成因ヲ次ノ如ク言ハント欲ス。即チ該筋萎縮ノ筋ノ伸縮狀態ト關係シ、弛緩セシメテ固定スレバ常ニ速カニ萎縮シ、伸展モ過度ナレバ却テ萎縮シ之ニ反シ伸展中等度ニシテ固定スレバ、一過性ニ筋ハ容積増加スルモ適應現象トシテ萎縮スルニ至ル。反射弓ヲ遮斷スルモ上述ノ關係ハ同様ニシテ、筋萎縮ヲ防遏スルコト能ハズ。

結 論

(一)、固定綑帶後ノ筋萎縮ハ該筋ノ伸縮狀態ト重大ナル因果的關係アリ。筋ヲ弛緩セシメテ固定スレバ急速ニ萎縮シ、過度伸展モ亦萎縮ヲ起ス。但シ中等度ノ伸展ハ肥大ヲ來ス。該肥大モ長ク時日ヲ經過スレバ萎縮ス。コハ一種ノ適應現象ニ外ナラザル可シ。

(二)、脊髓後根切斷ハ固定後筋萎縮ヲ防止スルコト無シ。

Literaturverzeichnis.

- 1) *Erböse, C.*, Histologische Befunde zur Theorie der Muskeltrophie. Mittteil. a. d. Grenzgeb. d. Med. & Chir. 1922, Bd. 35, S. 683.
- 2) *Grunevald, J.*, Über die spezifische Labilität der Streckmuskeln und Inaktivitätstrophie überhaupt. Zeitschr. f. orthopädi. Chir. 1912, Bd. 30, S. 9.

- 3) 飯島清, 神經切斷後ト腰切斷後トニ起ル筋萎縮ノ比較研究, 日本外科實函, 大正十三年, 第一卷, 第五〇三頁.
- 4) 岩田清臣, 固定弛帶ニ因タル筋萎縮ニ關スル實驗的研究, (第一回報告), 日本外科實函, 大正十四年, 第二卷, 第九三頁.
- 5) Kötter, H. & F. Landis, Die Chirurgie der quergestreiften Muskulatur, Deutsche Chirurgie, Lieferung 25a, 1. Teil, 1913, S. 87.
- 6) Meyer, A. W., Theorie der Muskelatrophie, (Nach experimentellen Untersuchungen), Mittell. a. d. Grenzgeb. d. Med. & Chir. 1922, Bd. 35, S. 651.
- 7) Nohnagel, H., Über Anpassung und Ausgleichungen bei pathologische Zuständen (Abl. I Muskel), Zeitschr. f. klin. Med. 1885, Bd. 10, S. 208.
- 8) Sulzer, E., Über Tonus und Kretatingehalt der quergestreiften Muskulatur unter verschiedenen Dehnung- und Innervationsbedingungen, Mittell. a. d. Grenzgeb. d. Med. & Chir. 1922, Bd. 35, S. 691.
- 9) Wallstein, L., Die Skoliose in ihrer Behandlung und Entstehung nach klinischen und experimentellen Studien, Zeitschr. f. orthopäd. Chir. 1902, Bd. 10, S. 177.
- 10) 吉澤正一, 神經切斷後ト腰切斷後トニ於ケル腓腸筋ノ「クレアチン」含有量ノ比較研究, 第一回報告 (化學的筋緊張存在ノ疑義ニ對スル實驗), 日本外科實函, 大正十四年, 第二卷, 第一〇八頁.

Zusammenfassung.

Es gibt nur wenige Studien über die Muskelatrophie nach feststellenden Verbänden. Ich fand nur die Tonnustheorie von A. W. Meyer zur Erklärung dieser Muskelatrophie herangezogen.

Bei meinen Versuchen benutzte ich Kaninchen und Hunde und stiftete deren Muskeln in verschiedenen gedehntem Zustande ein. Die Resultate waren die folgenden:

1. Die Muskelatrophie nach feststellenden Verbänden steht in enger Beziehung zum Dehnungszustande des Muskels. Wird der Muskel in entspanntem Zustande eingestiftet, so tritt die Atrophie schnell ein, ebenso bei Eingipsung des Muskels in überdehntem Zustande, während die Eingipsung des Muskels in mittelmässig gedehntem Zustande zu Hypertrophie führt, die aber mit der Zeit in Atrophie übergeht, wobei es sich wahrscheinlich um eine Anpassungserscheinung handelt.

2. Einseitige Hinterwurzeldurchschneidung beeinflusst die obigen Ergebnisse nicht. (Autoreferat.)

附圖說明

第一圖、下腿伸筋簇ヲ十四日間中等度ニ伸展シテ固定シ著明ナル肥大ヲ起シタルモノ(第一九例)ノ擴大「ツァイス」接眼鏡15×, 對物鏡A,

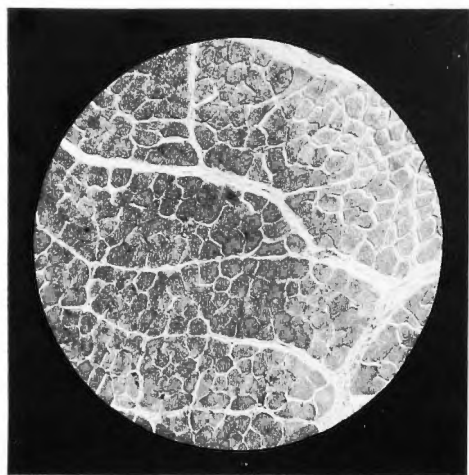
第二圖、下腿伸筋簇ノ對照例(第一九例)。

第三圖、腓腸筋ヲ十四日間弛緩セシメテ固定シ萎縮ヲ起シタルモノ(第二十例)
 第四圖、脊髓後根ヲ切斷後、大腿屈筋簇ヲ弛緩セシメテ十日間固定シ萎縮ヲ起シタルモノ(第二三例)。
 第五圖、右側後肢ヲ十四日間固定シタル(第一九例)。

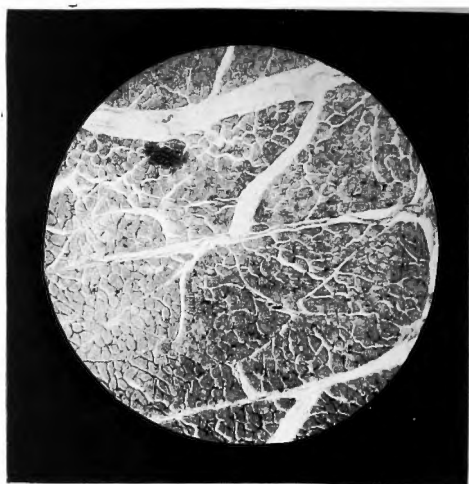
- 1'、過度伸展固定ニヨリ萎縮セル四頭股筋、1. 對照同名筋。
 - 2'、弛緩固定ニヨリ萎縮セル大腿屈筋簇、2. 對照同名筋。
 - 3'、中等度伸展固定ニヨリ著シク肥大セル下腿伸筋簇、3. 對照同名筋。
 - 4'、弛緩固定ニヨリ萎縮セル腓腸筋、4. 對照同名筋。
- 第六圖、右側後肢ヲ十四日間固定シタル(①第十例)。

- 1'、過度伸展固定セル四頭股筋、1. 對照同名筋。
- 2'、弛緩固定ニヨリ萎縮セル大腿屈筋簇、2. 對照同名筋。
- 3'、中等度伸展固定ニヨリ肥大セル下腿伸筋簇、3. 對照同名筋。
- 4'、弛緩固定ニヨリ著明ニ萎縮セル腓腸筋、4. 對照同名筋。

第一圖



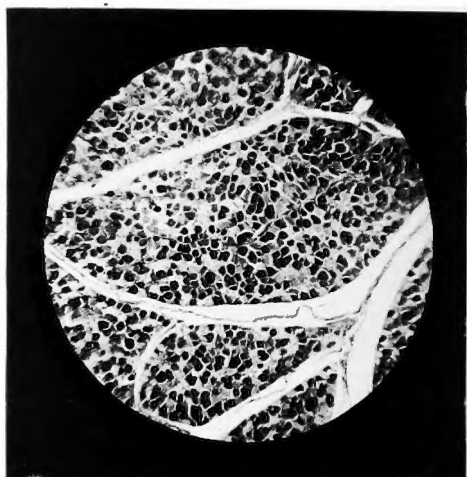
第二圖



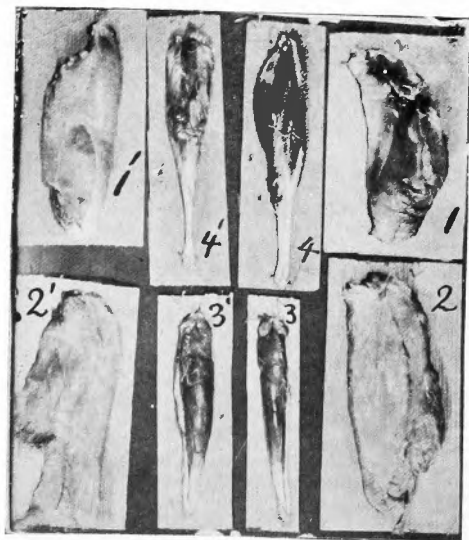
第三圖



第四圖



第五圖



第六圖

